INOXCENTER SA DE CV

MEMBRANA INTERNA FLOTANTE

(TIPO PONTONES Y CUBIERTA DE ALUMINIO)

MANUAL DEL USUARIO

(INSTALACION Y MANTENIMIENTO)

Oriente 253 Número 58, Esquina Sur 8, Col. Agrícola Oriental, Iztacalco, México D.F. C.P. 08500
Tel (52) 5488-0414, 9000-0414 *Visítenos en: www.ifr.mx*

MANUAL DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO

INTRODUCCION:

A) Procedimientos antes de la Instalación

B) Inspección del Tanque antes de la Instalación

C) Instalación de otros ítems, además de los componentes de la M.I.F.

General
A) Ventilas de Aire y Sobre Flujo (Laterales y de Techo)
B) Soporte del Cable Antirotación
C) Fijación para Tubos de Telemedición y/o Muestreo

D) Instrucciones de Ensamble para M.I.F. Tipo pontones

A) Segmentos Perimetrales y Patas Soporte
B) Pontones
C) Rieles Inferiores con tornillo pre-ensamblado
D) Marcos para Columnas y Otros
E) Cubierta de Aluminio
F) Sellos para Columnas y otros
G) Sello Perimetral Tipo Zapata
H) Cables de Tierra
I) Cables Antirotación
J) Tubos de Drenaje
K) Otros

E) Procedimiento General de Equipo Instalado

A) Limpieza
B) Inspección
C) Pruebas
D) Llenado inicial por el Cliente
E) Mantenimiento por el Cliente

INTRODUCCION:

La Membrana Interna Flotante (M.I.F.) Marca INOXCENTER, S.A. de C.V, tipo pontones, descrita en este manual del propietario, es el mejor dispositivo para minimizar las pérdidas por evaporación, emisiones y riesgo de fuego. La operación de la M.I.F., es esencialmente pasiva pero como es un equipo en total movimiento, inspecciones periódicas, son aconsejables para evitar problemas que pudieran sacar de servicio al Tanque. La información contenida en este manual, sumariza los datos básicos pertinentes para la M.I.F., y brinda instrucciones específicas de operación, inspección y mantenimiento. Si a través del tiempo tiene usted alguna pregunta o desea mayor información acerca de la Instalación, operación o acerca del Mantenimiento de la M.I.F., por favor no dude en ponerse en contacto con nosotros.

SECCION A

PROCEDIMIENTOS ANTES DE LA INSTALACION

(PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES ANTES DE INICIAR LA INSTALACION)

Comunicar al representante del cliente (Gerente, Supervisor, etc.), que los trabajos de instalación están por comenzar y así mismo se deberán coordinar y discutir los siguientes puntos:

a) Normas o reglas de seguridad para contratistas (tratar de conseguir una copia del cliente si es que estas normas son de su propiedad.)
b) Condiciones del Tanque, libre de gases, libre de plomo y todos los dispositivos de cierre de las tuberías deberán estar colocados.
c) Cambios que pueden ocurrir durante la instalación, por ejemplo: llenado de tanques cercanos, vientos prevalentes, trabajos de soldadura ajenos, sandblasteo, pintura, etc.
d) Acceso y estacionamiento a personal propio.
e) Horario de trabajo. (Entrada / Salida)
f) Localización de tomas de Energía eléctrica.
g) Avisar de cualquier otro permiso requerido y su aprobación, si este ha sido obtenido.
h) Procedimientos para emergencias por fuego o algún otro siniestro.
i) Anotar en donde se encuentran los hidratantes contra fuego cercanos al lugar de la instalación y preguntar si esta agua se puede utilizar para las pruebas.

SECCION "B"

INSPECCION DEL TANQUE ANTES DE LA INSTALACION

a) Solicitar y obtener del cliente, los datos de verticalidad (Peaking / Banding) para elaborar el Análisis anillo por anillo y así verificar que la M.I.F. no presenta problema para su instalación y operación.
b) Revisar la pared del Tanque por el interior para verificar que no existen ángulos, soleras, varillas, excesivos cordones de soldadura o cualquier otra protuberancia, etc.; y de existir, debe ser eliminado, para dejar una superficie uniforme. .
c) Revisar que el piso del Tanque no este corroído, no tenga fugas, grandes deformaciones, etc.
d) Revisar que las columnas soporte del Techo del Tanque se encuentren a plomo para que la operación de la Membrana no presente problemas; Cualquier columna que se encuentre fuera de verticalidad, deberá quedar dentro de 3"de tolerancia.
e) Revisar que las líneas de llenado utilicen difusor y que los rangos de llenado y vaciado sean del orden de 10,000 y 6,000 bls. por hora, respectivamente o la que indique el cliente
f) Tubos de telemedición, de muestreo, escaleras, indicador de nivel, etc., se encontraran cuando menos a 3´- 0" (1.00 mts.), de la pared del Tanque, con el fin de poder instalar sellos individuales.
NOTAS: Todos lo puntos antes mencionados, son sólo referencias generales; los trabajos y especificaciones indicados por el cliente, serán coordinados y discutidos antes de comenzar cualquiera de los trabajos indicados.

SECCION "C"

INSTALACION DE OTROS ITEMS, ADEMAS DE LOS COMPONENTES DE ALUMINIO DE LA M.I.F.

GENERAL:

Donde sea aplicable, componentes como: tubos de llenado, difusores, líneas de succión, escaleras internas, tubos de Telemedición, de Muestreo, Ventilas laterales y Superiores, etc. serán instalados antes de comenzar el ensamble / instalación de la M.I.F.

De cualquier forma, los siguientes puntos son generalmente comunes a toda instalación y contemplan los trabajos de soldadura en el techo o en el piso del Tanque. Sin embargo, estos trabajos deberán de ser elaborados antes de la instalación de los pontones.

A) VENTILAS DE AIRE Y SOBRE FLUJO

1.- Localice y marque la posición de las ventilas de aire y sobre flujo en la pared del Tanque de acuerdo a los dibujos del fabricante de la M.I.F.
2.- La distancia entre las ventilas debe ser igual entre centros, y se deberá asegurar que estas no obstruyan la escalera de acceso al Tanque por el exterior.
3.- La parte superior de las ventilas, deberá estar cuando menos a 12", desde la unión del techo y la pared, pero esto depende del tipo de tanque, tamaño de vigas del techo, altura de los puertos de espuma contra incendio, etc.
4.- Hacer el corte de la ventila en la pared del Tanque de acuerdo a las normas de seguridad del cliente o del proveedor y de acuerdo a lo especificado.
5.- Soldar la cubierta de la ventila en los costados y en la parte superior solamente, previos ajustes de la misma y de acuerdo a la pared del tanque.

B) SOPORTE DEL CABLE ANTIROTACION:

1.- Normalmente se instalan 2 (dos) cables antirotación y la separación desde la pared, es de 12" pero depende de la separación anular entre la M.I.F y la pared del Tanque pero es a criterio del cliente o por recomendación del proveedor.
2.- En el Kit se surten elementos de fijación para los cables tanto para el techo como para el piso del Tanque.
3.- Los elementos de fijación normalmente son fijados al techo y al piso del tanque por medio de soldadura, pero debe tenerse cuidado de que estén perfectamente a plomo para asegurar la verticalidad del cable.

C) FIJACION PARA TUBOS DE TELEMEDICION Y/O MUESTREO:

1.- La M.I.F. incluye uno o más registros (dependiendo del tamaño del tanque), para instalar elementos de telemedición y/o muestreo pero estos son por parte del cliente, ya que difieren en modelo, tipo y requerimientos. Sin embargo, dichos elementos deben ser instalados de acuerdo al instructivo del fabricante o por el cliente.

NOTA:

Todos los puntos antes mencionados en esta sección son sólo referencias Generales. El propósito de los trabajos y términos generales indicados en El contrato serán de referencia antes de comenzar cualquiera de los trabajos indicados.

SECCION "D"

INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE M.I.F. TIPO PONTONES

A) SEGMENTOS PERIMETRALES Y PATAS SOPORTE:

1.- El ensamble de las guías para pata soporte se logra entre la unión de las molduras perimetrales a cada 12-´0", por medio de tornillos de 3/8" diam. c/u. (4) apretados al tacto, deslizando en esta guía la pata soporte ajustando su altura en la posición de mantenimiento 1.80 mts. (6´- 0") con un tornillo de 3/8" x 2 1/2" de longitud. y siempre de izquierda a derecha.
2.- El paso antes indicado se seguirá siempre en el sentido de las manecillas del reloj, es decir de izquierda a derecha.
3.- Todos los segmentos perimetrales vienen marcados (MP-1,MP-2,MP-3,etc.), para mayor facilidad de identificación, por lo tanto no puede existir error, y al final del ensamble en estos segmentos se coloca una sección mas o menos corta (sección de ajuste) aun que esta puede ser una sección std.
4.- Según se avanza, todos los segmentos perimetrales y guías de pata soporte, se apoyan contra la pared del tanque.
5.- Cuando todo el perímetro esta armado, se colocan separadores de madera de 6" de ancho entre la pared del tanque y los segmentos perimetrales para lograr la separación anular requerida (6" para sellos de 12" de ancho), pero está en función de la deformación de la pared del tanque y del análisis previo.
6.- Después de que todos los segmentos perimetrales, las patas soporte y los separadores de madera han sido colocados, se procederá a apretar toda la tornilleria para asegurar que todo el ensamble se encuentre nivelado, requiriéndose, quizá pequeños ajustes de ensamble.
7.- En este momento toda la sección perimetral se encuentra lista para ensamblar los pontones.

B) PONTONES:

1.- Tomando como referencia el "Lay Out 0" plano de conjunto de instalación y de distribución de pontones y rieles con el objeto de localizar en que partes se encuentra el mayor número de "marcos" que puedan ser requeridos (vgr.columnas, medidores de nivel, tubo de muestra, etc.) se localizan todos los componentes, eliminándose problemas de interferencia de columna-ponton-riel.
2.- Habiéndose determinado la posición de pontones y rieles según Lay- Out. Se instalan los primeros soportes de ponton de extremo para colocarlos en el extremo y en el eje 0°, haciendo esto por partes, con una separación entre ellos de 10' -0" (solo pontones)
3.- Cuando ya se tienen en su lugar estos dos soportes se localiza en el extremo opuesto (eje 180°) la posición de los otros dos por medio de "reventon"
4.- Teniendo en posición el "reventón" se procede a ensamblar los pontones centrales junto con la guia de las patas soporte centrales: Soportándolos por medio de los "soportes para pontón" (cimbra) siguiendo este paso en ambos lados hasta finalizar en el extremo opuesto con el mismo procedimiento se puede terminar todo el perimetro (cabe mencionar que todas las molduras perimetrales se marcan en la localización de los pontones según se avanza para evitar errores).
5.- En cada unión del pontón (los cuales ya se encuentran soportados), en donde va colocada la guía de las patas soporte se van colocando las patas para que se autosoporten todos los pontones colocándolos a la altura de mantenimiento, por medio de tornillos de 3" diam.x 2/2" long.
6.- Los pontones de extremo que se fijan a la moldura perimetral, solo se atornillan al ángulo soporte sin apretar, por si se requiere de algún ajuste final. Así mismo el brazo soporte del pontón de extremo, no se deberá apretar hasta que todo el conjunto este totalmente alineado y nivelado.
7.- Habiéndose terminado de ensamblar todos los pontones centrales, los cuales deben de estar nivelados y firmemente atornillados entre si y a la moldura perimetral, estos encuentran listos para colocar por encima los rieles inferiores. Así mismo en este momento, se retiran todos los soportes de los pontones.

C) RIELES INFERIORES CON TORNILLO PRE-ENSAMBLADO:

El ensamble de los rieles inferiores es uno de los puntos más importantes de todo el conjunto, ya que estos deberán estar perfectamente paralelos entre si y de acuerdo a las siguientes instrucciones:

1.- Todos los rieles inferiores de extremo, están marcados como RIE-1, RIE-2, etc. siendo estos para los extremos y de longitud variable, y los rieles inferiores estándar, están marcados como RIS-1, RIS-2, etc. los cuales son de 20' de long.
2.- La colocación de los rieles inferiores, se inicia en el centro del tanque con los rieles de long. std. avanzando hacia la derecha o hacia la izquierda, colocando sobre cada pontón el punto por donde pasa el riel, una silleta que sirve de apoyo a este y evita que por carga, el pontón se pueda dañar.
3.- Cuando ya se tienen colocados y en posición los rieles centrales y los rieles de extremo junto con las silletas, se procede a colocar los cinchos de fijación del riel los cuales abrazan al pontón, fijan la silleta por presión de apriete, y fijan al riel sobre el pontón; Esto se logra, por medio de tornillos de 1/4" x 1" en ambos lados del cincho en su parte superior, apretándolos levemente por si se requiere algún ajuste.
4.- Todos los rieles, deberán ser instalados exactamente a 58" entre centros de tornillos, cuidando el paralelismo en todos los puntos a lo largo de los rieles y entre tornillos (solo cuando son rieles con tornillo preensamblado). El espaciamiento entre rieles (Todos), se logra por medio de largueros de madera de 1.5"x 6"x 56.875" Estos separadores se colocan en las cejas y entre las caras planas de los rieles.
5.- Los rieles (centrales RIS y de extremo RIE- 1,2,3, etc.), son unidos por medio de un conector cuadrado de 1"x 1" el cual se atornilla en los dos extremos de cada riel por medio de tornillos de 3/8"x 2" de long. (cuatro por conector).

6.- A medida que se avanza con los rieles inferiores, se puede iniciar la colocación de las secciones de cubierta con el objeto de acelerar la instalación, continuándose con los marcos de columna, de hombre, etc.

D) MARCOS INFERIORES DE COLUMNAS Y OTROS:

1.- Exceptuando el marco del Registro de Hombre, se requieren marcos "bipartidos" para cada trabajo individual. Estos pueden incluir marcos de registro de columnas, de registro para escalera, para tubos de telemedición y muestreo, y para sistema de telemedición.

2.- Cuando se instale un marco de columna, asegúrese de:

a) El corte en la lamina de la cubierta será de 24"x 24" bipartido con traslape de 2" empacado con polietileno autoadherible en las orillas.
b) Que este quede centrado alrededor de la columna, con el objeto de permitir un claro de 24"x 24" adecuado para el sello de la columna y para el movimiento lateral en función del desplome de las columnas.
c) Cabe mencionar que estos marcos fabricados en ángulo de aluminio con faldón integrado, son fabricados en dos secciones y se instalan por medio de tornillos de 3/8" x 1" los cuales se colocan entre el marco y los rieles de soporte inferior sujetando firmemente la lamina de la cubierta.
d) Los faldones unidos al marco bipartido, deberán unirse por medio de remaches de 3/16"x 3/16" a cada 3".
e) Previamente, se colocan los rieles inferiores (cortos y largos) que funcionan como soportes de los marcos de registro, los cuales se colocan transversalmente a los rieles STD., por medio del conector de extremo el cual se ha colocado en el extremo de cada riel de soporte fijándolos con tornillos de 1/4"x 2".
3.-Los marcos para otros propósitos, se instalan exactamente de la misma forma.
4.-Cuando ya se tienen instalados y fijados en su posición todos los marcos, la estructura (pontones, rieles inferiores, marcos, moldura perimetral, etc.), se encuentra lista para comenzar a instalar las secciones de cubierta.

E) CUBIERTA DE ALUMINIO :

1.- La instalación de la cubierta de aluminio, se inicia a partir del primer par de rieles colocados en el centro del tanque.
2.- Previamente se han colocado los separadores de madera entre los rieles inferiores, los cuales sirven como escantillones y como apoyo a la lámina y a la cuadrilla de instaladores.
3.- La cubierta de aluminio, se suministra en rollos de longitud variable según el tamaño del tanque (max 50') con extremos rectos para hacer ajustes perimetrales en campo. Estos, rollos están marcados como C1, C2, C3, etc.

(Cubierta 1,2,3) para facilidad de identificación y posición a partir del centro del tanque y de acuerdo al Plano de conjunto . Cabe mencionar que a cada sección o rollo, se le coloca primeramente una cinta de empaque autoadherible en un lado en toda la longitud del rollo con el objeto de hermetizar longitudinalmente los traslapes de 2" entre rollo y rollo.

4.- La colocación del primer rollo o sección "C1", deberá iniciarse exactamente a partir del centro del tanque o columna central, colocando los barrenos (Slots) laterales sobre los tornillos del primer par de rieles "R1" (izq.), "R1(der.) y hacia la moldura perimetral.
5.- Se deberán dejar los separadores de madera los cuales servirán de apoyo a la lámina de la cubierta, hasta que esta no sea apretada con el riel superior y así evitar que se "cuelgue."
6.- El siguiente rollo "C2", se deberá colocar entre los rieles R1 (izq.) y R2 (izq.), (si estos corresponden a la mitad izq. del tanque.) tal cual como se indica en el punto 4, siguiendo este procedimiento para los demás rollos.
7.- Cuando alguna sección o secciones se han completado hasta el perímetro, se recorta el extremo del rollo ajustándolo al espacio anular de 6", siguiendo la configuración circular de la pared del tanque.
8.- A medida que se avanza en la colocación de la lámina, se van colocando los rieles superiores apretando las tuercas a 100 lbs. de torque, Así mismo, se van colocando los marcos superiores de columnas, de hombre, de la válvula de presión y vacío, etc.

F) SELLOS PARA COLUMNAS Y OTROS :

1.- Serán requeridos para cada trabajo individual y estos pueden ser sellos para columnas, para registro de hombre, para tubos de telemedicion y muestreo, etc. El siguiente procedimiento, es típico para el ensamble de un sello de columna.
2.- El ensamble del marco inferior de columna, ya ha sido descrito en el punto "D", (Marcos inferiores de columna y otros) de cualquier manera, parte de la lamina de la cubierta, será eliminada para acomodar el marco superior con los faldones del registro. El recorte de la lamina, deberá estar de acuerdo al tamaño del registro el cual normalmente es de 24"x 24"
3.- Habiéndose recortado la lamina de la cubierta y colocado el marco superior con los faldones sobre los rieles soporte, este se fija por medio de tornillos de 3/8"x 1" y se le coloca el sello perimetral del marco en el patin superior para así recibir la tapa del registro.
4.- La tapa biseccionada del registro de columna, se arma remachándose entre si por medio del refuerzo en forma de canal y remaches de 3/16"x 3/16" empacando la unión para hacerla hermética y en los costados de la unión por medio de dos pequeñas soleras y tornillos de 1/4" x 1/4" .
5.- Cuando el ensamble de la tapa se encuentra en su lugar, se procede a colocar el sello de la columna el cual ha sido recortado de acuerdo al perfil de la misma, este se fija a la tapa con soleras de aluminio y tornillos de 1/4"x 1/4" para evitar que se mueva y así mantener un sello hermético contra la columna.
6.- Cuando se ha terminado con el ensamble, se colocan los cables que fijan la tapa al registro por medio de tornillos de 1/4"x 1" esto con el fin de evitar que la tapa se atore en la columna debido al ajuste del sello y así pueda ser arrastrada hacia abajo.

G) SELLO PERIMETRAL TIPO ZAPATA

1.-Se coloca la cinta de cadena cruzada en el área de los tornillos “cabeza de coche” a todo lo largo de la zapata, en cada una de ellas.
2.-Fijar con los pernos de fijación las piezas armadas de “L” en cada una de las zapatas, son 3 por cada zapata Una vez armadas colocarlas alrededor de la pared del tanque.

Fijación de la zapata
3.-Levantar la zapata armada, localizar la posición del primer mecanismo en la moldura perimetral inferior de la membrana, barrenar (2 barrenos de 3/8”) por cada mecanismo, fijarlos con dos tornillos de 3/8” x 1-1/2” de acero inoxidable tipo 304.
4.-Para la colocación de la siguiente zapata, traslapar esta 2” a la ya colocada anteriormente, seguir con este procedimiento asi sucesivamente hasta cerrar el perímetro del tanque, teniendo en cuenta que al colocar la ultima zapata, el mecanismo se deberá cortar a la medida que determine el cierre del mismo, teniendo en cuenta el traslape de la 2” en cada lado de la misma

Nivelado de la Zapata
5.-Par la nivelación de la zapata es necesario un nivel de gota, para que ambos lados de la zapata queden a la misma altura
6.-Una vez nivelada la primer zapata, tomar esta como referencia para nivelar el resto de las zapatas, hasta cerrar todo el perímetro.

Barrenado de la Moldura Perimetral Inferior
7.-Barrenar la moldura perimetral inferior con barreno de 3/8” a cada 6”, colocar los tornillos de 3/8” x 1-1/2” cuerda corrida de acero inoxidable Tipo 304 , los cuales se fijaran con las roldanas estrella de 3/8” a todo lo largo de la moldura perimetral.
8.-Una vez colocados todos los tornillos se debe colocar la cinta de cadena cruzada de 2” a todo el perímetro.

Colocación de la barrera de vapores
9.-Colocar la cinta de cadena cruzada de 2” en la parte superior e inferior de la tela de barrera de vapores, para evitar cualquier fuga de vapores.
Montaje de la Zapata a la moldura perimetral
10.-Colocar los mecanismos armados a la moldura perimetral inferior, colocar las roldanas planas y tuercas de 3/8” de acero inoxidable para su fijación. Una vez colocados todos los mecanismos completos, ajustar y cerrar adecuadamente todas las zapatas.

H) CABLES DE TIERRA

1. Usualmente se colocan dos cables antiestáticos los cuales son fijados al techo del tanque y a la membrana, esto con el fin de eliminar la acumulación de electricidad estática y como a continuación se indica :

a) Primeramente se marcan en el techo del tanque los tres puntos de los cables a / cada 120° y con un radio de dos tercios del radio del tanque, a continuación se hace un barreno de 1”de diam. en cada punto para después soldar el soporte superior del cable el cual previamente se ha colocado en dicho soporte.

b) Cuando los cables se encuentran colocados junto con sus soportes superiores, el extremo inferior de cada cable con terminal eléctrica, es atornillado por medio de tornillos de 1/4” normalmente al riel que se encuentra inmediatamente debajo en la membrana, pero esto también puede hacerse en cualquier otro punto.

c) Cabe mencionar que estos cables deberán tener longitud suficiente (50 pies) para que al quedar la membrana en su posición más baja, estos no queden cortos y pudieran ocasionar algún desperfecto.

I) CABLES ANTIROTACION :

1. Normalmente se instalan dos cables antirotación a 180° aun cuando solo exista una columna en el interior del tanque esto con el objeto de garantizar el buen funcionamiento de la M.I.F.
2. Cabe mencionar que estos cables, son de acero inoxidable de 1/4" y son ensamblados con dispositivos de fijación al techo y al fondo del tanque además de tensores para dar la tensión requerida.
3. Estos cables, se deberán localizar de tal forma que no pasen por las vigas de soporte del techo del tanque y cuando se han localizado, se deberán plomear para dar la localización exacta en el perímetro de la M.I.F.
4. En tanques de diámetro mayor (200' y 500' bls.), se deberán instalar cuatro cables antirotación a / cada 90°

J) TUBOS DE DRENAJE :

Estos tubos, son instalados (cuando menos dos por pasillo de pontones) para eliminar cualquier acumulación de liquido por condensación o por turbulencia sobre la cubierta de la M.I.F. y para permitir el libre drenado hacia la superficie interior; La instalación, es como a continuación se indica :

1. Sobre la cubierta, se deberán perforar agujeros de 1/2" de diam. Tantos como se indique en el "Lay Out" de cada membrana según el tamaño.

2. A continuación se colocan los tubos de drenaje en los agujeros practicados en la cubierta, colocando por debajo un empaque de "XLP" de 2" x 2" junto con la placa brida inferior, y después se coloca la placa brida superior las cuales se unen por medio de cuatro tornillos de 1/4" perforándose primeramente la lamina de la cubierta.

K) OTROS:

Dentro de todos los componentes que integran a la M.I.F, existen otros componentes que podrán o deberán instalarse para eficientar la operación, pero de cualquier forma esto depende de los requerimientos individuales de cada tanque y estarán de acuerdo a las especificaciones indicadas o acordadas con el cliente y como a continuación se indica :

* Registro para el sistema de Telemedicion (sólo registro y flotador)
* Registro para Muestreo
* Escalera de acceso tipo Marino
* Tubo(s) Difusor
* Registro de Hombre en el techo del Tanque

Cuando toda la instalación de la M.I.F. se ha completado, se procede a :
* Limpieza * Pruebas
* Inspección * Entrega de Equipo Instalado

SECCION "E"

PROCEDIMIENTO GENERAL DE EQUIPO INSTALADO

A) LIMPIEZA

1. Retirar todos los espaciadores de madera colocados entre la pared del tanque y la moldura perimetral de la M.I.F.
2. Retirar toda la basura que se haya generado durante la instalación.
3. Retirar todos los soportes que se hayan utilizado para ensamblar los pontones(cimbra)
4. Barrer totalmente toda la basura y fragmentos de aluminio que se hayan generado durante la instalación, tanto en el piso del tanque, como en la cubierta de la M.I.F.
5. Limpiar totalmente toda el área exterior del tanque y dejarla como se encontró al principio de la instalación.

B) INSPECCION

1. El supervisor Técnico del fabricante, inspeccionara totalmente y en detalle toda la instalación y ensamble de cada uno de los elementos de la M.I.F., asegurándose de que han sido correctamente instalados; Así mismo verificara que cada conexión este firmemente apretada.
2. Habiéndose completado el punto anterior, se dará aviso al representante del cliente de que la instalación se encuentra lista para su inspección, para así en conjunto verificar la correcta instalación.

C) PRUEBAS

1. La prueba de flotación, es generalmente requerida por el cliente para verificar que el funcionamiento de la M.I.F., durante su operación no presenta problemas (atoramientos), que sus sellos viajan libremente, y de que no presenta filtraciones o fugas de aire en los pontones.
2. El supervisor técnico del fabricante, deberá preguntar acerca del tipo de agua a usar durante la prueba y de usarse agua contaminada (de Río o de Laguna), se deberá aplicar una ligera capa de aceite Diesel para evitar cualquier efecto corrosivo en las partes que estén expuestas.
3. Se deberá insistir en que el tiempo de llenado del tanque con agua, no sea demasiado prolongado, pero de cualquier forma se deberá tener un acuerdo entre el cliente y el supervisor del fabricante.
4. La prueba de flotación, no necesariamente requiere que el tanque sea llenado en su totalidad, ya que lo que se busca es verificar que la M.I.F. no presente problema alguno.
5. Mientras el tanque es llenado, se deberá revisar que el sello perimetral de columnas y otros, trabajen en forma apropiada y que todos los demás dispositivos, operen correctamente.
6. Durante la prueba de flotación, las patas soporte de la M.I.F. se pueden ajustar a la altura de operación predeterminada, retirando el tornillo del extremo superior de la guía de la pata para liberar esta, dejándolo a un lado para que cuando la M.I.F. baje, esta siga bajando hasta detenerse en los tornillos tope de posición de operación.
7. Cuando la prueba de flotación se ha finalizado, el tanque se deberá vaciar completamente para evitar los posibles efectos corrosivos del agua sobre todo si esta ha sido agua contaminada; Además se deberá limpiar toda el agua que quede en el interior del tanque.

Cuando se han finalizado todos los pasos antes indicados, el tanque se encuentra listo para su operación.

D) LLENADO INICIAL POR EL CLIENTE

El siguiente procedimiento paso por paso, debe ser tomado como una de las mayores consideraciones durante el llenado inicial del tanque, ya que una velocidad de bombeo mayor a la indicada podría ocasionar daños a la M.I.F.

Y una velocidad menor a la indicada, podría ocasionar que la gasificación del producto almacenado pudiera estar dentro de los rangos de flamabilidad.

1. El bombeo del producto, debe ser manejado a rangos de velocidad menores que la capacidad de alivio de la válvula de presión y vacío, o a la capacidad de las ventilas laterales ya que el rebasar estos parámetros, podría ocacionar que la M.I.F. tuviera un ascenso o subida que podría ocasionar un choque con las vigas soporte del techo del tanque.

Este rango de velocidad, también debe ser limitado por consideraciones de electricidad estática y puede ser considerado una práctica normal en la operación de cualquier tanque de almacenamiento. Aunque cabe mencionar que una vez que la M.I.F. se encuentre flotando, el producto puede ser bombeado a su máxima velocidad.

2. Como resultado del llenado inicial, cierta cantidad de vapores pueden estar dentro de los rangos de flamabilidad, esto es permitido y por lo tanto se podrá continuar con el llenado del tanque cuando menos hasta dos tercios del volumen total, esto con el objeto de evitar mayor acumulación de vapores.
Sin embargo y debido a las ventilas existentes en la pared y en el techo del tanque, el ultimo tercio (espacio de vapores) será perfectamente ventilado, reduciendo notablemente los limites de explosividad en un periodo menor de 12 horas. Aunque este periodo de tiempo puede ser mayor o menor, dependiendo de la velocidad del viento.

3. El siguiente punto, es de suma importancia y esta en función de las condiciones del clima; Como cualquier otro tanque de almacenamiento de hidrocarburos, un tanque con techo interno flotante, **"No debe ser llenado cuando una Tormenta Eléctrica se presente"**

E) MANTENIMIENTO POR EL CLIENTE

La experiencia operativa del "Techo Interno Flotante" (MR) ha demostrado que este equipo requiere de mínimo mantenimiento; De cualquier forma, es recomendable hacer inspecciones periódicas y de acuerdo a los puntos que a continuación se indican:

1. Se puede inspeccionar la M.I.F. desde los registros del techo del tanque observándose fácilmente la operación del sello wiper o de algún otro elemento.
2. El acceso a la M.I.F, en operación, se puede hacer siempre y cuando este se haga por el techo del tanque a través de alguno de los registros y por medio de una escalera, pero además y de mucha importancia, el personal que lo haga deberá estar perfectamente protegido con equipo de respiración y con una cuerda de vida. Se recomienda que esta operación sea llevada a cabo cuando la M.I.F. se encuentre en posición más alta, es decir a 2 ó 3 mts del techo del tanque.

A continuación, se recomienda que cuando un tanque sea puesto en operación, se tome encuentra el siguiente punto :

* Verificar que la Válvula de Presión y Vacío, se abra al mismo tiempo que el Techo Flotante llega a su posición mas baja o de operación, eliminando de esta forma el exceso de vapores que puedan quedar atrapados en la parte inferior y brindando así un venteo adicional, evitando de esta forma que sea colapsado hacia abajo por succión del producto hacia afuera del tanque.

Cuando un tanque sea sacado de operación, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

* De acuerdo a lo antes indicado en el punto dos, se deberán colocar los tornillos en todas las patas soporte que fijan la posición de mantenimiento en las guías de las patas centrales y perimetrales, así de esta forma quedan fijas para que cuando el Techo Flotante baje, este quede en posición de mantenimiento.

* Cuando el Techo Flotante se encuentre en posición de mantenimiento y el tanque se encuentre totalmente vacío, se procederá a vaporizar con “vapor de baja” para así eliminar cualquier rastro de vapores del producto almacenado, teniendo cuidado de “Abrir” los sellos wiper perimetrales y de columna o cualquier otro, con separadores de madera o con algún otro dispositivo ya que de esta forma el vapor no queda atrapado por debajo del techo flotante. Así de esta forma, la limpieza es mas rápida y ningún componente del techo flotante, resulta con posibles daños.

* Es necesario indicar que se deberá tener cuidado de no aplicar directamente vapor a ningún sello ya que estos podrían resultar dañados.

3. La instalación del Techo Interno Flotante, no evita que exista alguna mínima cantidad de vapores del producto en el interior del tanque, así mismo el diseño no contempla grandes espacios de vapores atrapados que pudieran ser causa de alto riesgo.

De cualquier forma, después de que el tanque ha sido totalmente limpiado y liberado de gases peligrosos, se deberán seguir los siguientes pasos que son considerados de rutina.

* Entrar al tanque a través del registro de hombre, subir a la membrana por medio de una escalera y así de esta forma se podrá inspeccionar lo siguiente:
* Se deberán inspeccionar en detalle todos los sellos para asegurase de que no existen problemas de grietas, craqueo, ruptura o desgarre.
* Se deberá inspeccionar que la lamina de la cubierta, se encuentra en buenas condiciones.
* Se revisara la tensión de los Cables Antirrotación.
* Se verificara que todas las juntas y traslapes, se encuentran en perfecto estado.
* Se verificara que los Cables de Tierra, se encuentren correctamente conectados.
* Se verificara que todos los dispositivos tales como Válvulas de presión y vacío, Registro de hombre, etc. se encuentren en buen estado y funcionando.
* Se verificara que toda la tornilleria, se encuentre apretada.
* Se verificara que todas las patas soporte, se asienten correctamente en el fondo del tanque.

Así de esta forma se concluye, y si se han seguido correctamente todos los pasos descritos en este manual, la M.I.F. se encuentra lista para su operación.

NOTAS DE BITACORA DEL CLIENTE:

Atentamente:

Ing. Bernardo Aguirre Quiroz
Representante Legal.